

Supple one-piece vertebral connector has central core with elastic fibres, fixings and polymerised resin covering

Publication number: FR2814936 (A1)

Publication date: 2002-04-12

Inventor(s): FORTIN FREDERIC; ROBIN JOHANN; DAUDE GERARD

Applicant(s): FORTIN FREDERIC [FR]

Classification:

- International: A61B17/70; A61B17/70; (IPC1-7): A61B17/70

- European: A61B17/70B1R

Application number: FR20000012998 20001011

Priority number(s): FR20000012998 20001011

Also published as:

FR2814936 (B1)

Cited documents:

EP0677277 (A2)

FR2717675 (A1)

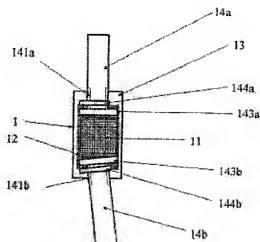
EP0317972 (A1)

FR2755844 (A1)

FR2774581 (A1)

Abstract of FR 2814936 (A1)

The vertebral connector (1) consists of a central core (11) of elastic fibres operating in compression, a fibrous structure (12) that participates with the elastic fibres in the mechanical performance, fixings such as rigid rods (14a, 14b) with threaded ends (141a, 141b) for nuts (143a, 143b), and a resin covering (13). The covering is preferably of a resin which polymerises to join the components and ensure the required properties: mechanical strength, suppleness, good cohesion and seal, while permitting multidirectional elastic deformation.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

22 Date de dépôt : 11.10.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.04.02 Bulletin 02/15.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : FORTIN FREDERIC — FR.

72 Inventeur(s) : FORTIN FREDERIC, ROBIN JOHANN
et DAUDE GERARD.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

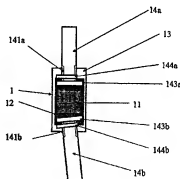
54 DISPOSITIF DE LIAISON VERTEBRALE SOUPLE ET MONOBLOC FONCTIONNANT DE MANIERE
MULTIDIRECTIONNELLE.

57 Dispositif de liaison vertébrale (1) comprenant:
un noyau central (11) constitué d'un réseau de fibres
élastiques en matériau souple pouvant travailler en compression.

Une structure fibreuse (12) qui participe avec le noyau
(11) aux caractéristiques mécaniques qui doivent satisfaire
les modes de travaux requis pour le dispositif 1 :

des moyens de fixation tels que par exemple: deux tiges
filétées rigides (14 a et b) qui comprennent à leurs extrémités
deux filetages (141 a et b) sur lesquels viennent se visser
deux écrous (143 a et b) et s'enfilent deux rondelles (144
a et b)

un enrobage (13) constitué de préférence par une résine
qui en se polymérisant vient lier l'ensemble des moyens en
assurant toutes les fonctions désirées: tenue mécanique rigide
relative souplesse, bonne cohésion, étanchéité dudit
dispositif (1) qui peut se déformer élastiquement de manière
multidirectionnelle en satisfaisant à tous les modes de travail,
ledit dispositif (1) grâce à la mise en place des précédents
moyens étant capable d'amortir les sollicitations mécaniques,
en ne bloquant aucun degré de liberté.



**DISPOSITIF DE LIAISON VERTEBRALE
SOUPLE ET MONOBLOC FONCTIONNANT
DE MANIERE MULTIDIRECTIONNELLE**

5 DOMAINE DE L'INVENTION

- L'invention concerne un dispositif de liaison vertébrale postérieure monobloc qui stabilise les vertèbres dans toutes les directions et amortit toutes les sollicitations mécaniques en ne bloquant aucun degré de liberté. Ce dispositif va présenter des
- 10 avantages fonctionnels qui vont apparaître au cours de la description

ART ANTERIEUR :

- On connaît de nombreux systèmes de fixations vertébrales postérieures rigidifiant un certain nombre de vertèbres en les privant de toute mobilité pour permettre ainsi d'encaisser toutes les
- 15 contraintes mécaniques. Cependant, la première vertèbre adjacente à ce bloc rigide garde toute sa mobilité et cette discontinuité brutale entre le bloc rigide et cette vertèbre libre engendre très souvent une hypersollicitation des éléments de liaison. Il s'en suit une accélération de la dégénérescence de ce niveau.

- 20 Ce problème n'a été que très partiellement résolu par des systèmes semi-rigides conçus pour créer une rigidité intermédiaire entre les vertèbres mobiles et les vertèbres fixes. Ces systèmes présentent les inconvénients suivants :

- soient ils travaillent en traction excluant toute action en
- 25 flexion et compression. C'est le cas de tous les dispositifs basés sur les ligaments artificiels. Ces systèmes sont peu élastiques et laissent à l'appréciation de l'opérateur le soin de régler la tension rendant ainsi aléatoire les caractéristiques mécaniques dans les deux modes de fonctionnement possibles.

- 30 -soient ils travaillent en compression avec une butée en traction, l'assistance en flexion et en torsion étant exclu.

Quoiqu'il en soit: aucun des dispositifs connus ne résout entièrement le problème posé, à savoir: amortir toutes les sollicitations mécaniques auxquelles une vertèbre mobile peut être soumise en ne bloquant aucun degré de liberté.

- 5 Nous allons citer comme antériorité la plus proche : le brevet EP 0576 379 A1 qui présente un amortisseur qui semble s'approcher le plus près tout au moins du point de vue du schéma général de la présente invention ; la revendication 1 du présent brevet protège *"un amortisseur uniaxial travaillant uniquement en*
10 *compression tout en jouant le rôle d'une butée qui s'oppose à tout déplacement du piston au delà d'une valeur déterminée.....*

Dans ce cas l'aspect fonctionnement multidirectionnel de la présente invention ne figure pas dans l'antériorité , de plus la limitation exponentielle du déplacement résolue par l'antériorité ,
15 est un problème qui n'a rien à voir avec celui que veut résoudre la présente invention.

20

25

30

DESCRIPTION

Les dessins servant la compréhension de l'invention sont les suivants:

La figure 1 de la planche 1/3 présente un schéma du
 5 dispositif en coupe verticale avec l'ensemble de ses moyens

Les figures 2 et 3 et 3bis de la planche 1/3 (vues en coupe longitudinales et transversales) présentent une variante du dispositif avec une structure fibreuse différente

La figure 4 de la planche 2/3 montre une implantation du
 10 présent dispositif sur une colonne vertébrale .

La figure 5 de la planche 2/3 montre un type de fixation possible du dispositif sur deux vertèbres pas forcément voisines.

La figure 6 de la planche 3/3 montre une gamme de dispositifs envisageables pour divers cas.

15 Le dispositif de liaison 1 doit pouvoir offrir une tenue mécanique suffisante en restant du point de vue des contraintes subies, dans le domaine élastique en amortissant et en résistant à tous les modes de travail connus (traction ,compression ,flexion ,torsion et cisaillement). Ledit dispositif 1 comprend:

20 Un noyau central 11 constitué d'un réseau de fibres élastiques pouvant travailler en compression.

Ses caractéristiques mécaniques et physiques sont préalablement déterminées avant fabrication et mise en place. Il est adaptable au cas par cas .

25 Une structure fibreuse 12 qui participe avec le noyau 11 aux caractéristiques mécaniques qui doivent satisfaire les modes de travaux requis pour le dispositif 1.

Des moyens de fixation tels que par exemple :deux tiges rigides 14 (a et b) qui comprennent à leurs extrémités deux filetages
 30 141(a et b) sur lesquels viennent se visser deux écrous 143(a et b) et s'enfiler deux rondelles 144 (a et b),à pans coupés.

Ces précédents moyens 141,143,144 viennent pincer la structure fibreuse 12 en assurant une tenue mécanique en flexion et traction.

Un enrobage 13 constitué de préférence par une résine qui en se polymérisant vient lier l'ensemble des moyens, en assurant toutes
5 les fonctions désirées , notamment : tenue mécanique, rigidité relative, souplesse , amortissement , bonne cohésion, et étanchéité avec absence de dégradation dans le temps de l'ensemble du dispositif. Le dispositif 1 ainsi constitué va donc pouvoir se positionner pour fonctionner de manière multidirectionnelle, par le
10 type de conception adopté vérifié par des essais, et grâce à la nature des matériaux qui le constituent.

Les matériaux du dispositif 1 répondant aux fonctionnalités précédemment décrites sont pour :

le noyau central 11: un réseau de fibres textiles tridimensionnelles , offrant des caractéristiques de souplesse et d'amortissement ,renforcées ensuite par l'imprégnation d'une résine qui en se polymérisant assure de bonnes caractéristiques en compression.

la structure fibreuse 12 : un textile dont le réseau de fibre est de préférence au départ bidirectionnel ,et dont la forme peut être
20 cylindrique adaptable à toutes les formes imposées présentant à ses extrémités deux têtes symétriques que l'on peut enfiler sur les tiges 14(a et b) pour les rabattre et les bloquer ensuite entre les écrous et les rondelles:143 ,144 .(figures 2, 2bis et 3)

les tiges filetées 14 et les écrous et rondelles 143 et 144 :
25 un matériau rigide (composite ou métallique) .Il faut noter que les tiges filetées ne sont pas forcément coaxiales ,et peuvent se raccorder à tout système de fixation vertébral postérieur ou antérieur rigide. La rondelle présente au moins un pan coupé de forme adaptée pour que ce dernier puisse se positionner en évitant un
30 déchirement de l'enrobage 13 et déchaussement possible des tiges quand le dispositif 1 travaille en flexion.

- le moyen d'enrobage 13: une résine qui de préférence est de nature polyuréthane biocompatible, facile à mettre en oeuvre, moulable, éventuellement usinable pour adaptation et dont les variétés de caractéristiques desdites résines permettent de résoudre
- 5 toutes les fonctionnalités désirées.

- L'application industrielle reste bien ciblée, a savoir : la résolution du problème de la dégénérescence par l'implantation du dispositif 1 ; il n'en reste pas moins que ce dispositif amortisseur monobloc peut fonctionner dans toutes les directions peut avoir des
- 10 dimensions et formes multiples ainsi que des caractéristiques mécaniques variées grâce à la combinaison de tous les constituants. C'est ainsi que la figure 6 de la planche 3/3 représente une gamme possible de dispositifs conçus comme il vient d'être décrit.

- Dans certains cas, des composants comme le noyau central 11
- 15 la structure fibreuse 12 les écrous ou les rondelles peuvent être supprimés au sein du dispositif 1. Ainsi une multitude de combinaisons possibles permettra à l'opérateur de sélectionner un dispositif précis qui aura la réponse mécanique et la forme appropriées au cas à traiter. Ces dispositifs 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i,
- 20 dont chacun dépendra des caractéristiques à respecter (par exemple: tenue mécanique, forme, encombrement, étanchéité...) possédera après fabrication et rangement dans un présentoir une fiche signalétique correspondant à un numéro donné, et l'opérateur pourra ainsi choisir le dispositif adapté, qui lui convient pour l'implantation.

- 25 Le dispositif 1 se fixe de manière classique sur des vertèbres qui peuvent être voisines ou distantes grâce à un système de fixation composé le plus souvent de vis pédiculaires et d'un système de blocage de la tige sur ladite vis (figure 5).

REVENDECATIONS

1- Dispositif de liaison vertébrale monobloc(1) caractérisé en ce qu'il comprend :

- un noyau central (11) constitué d'un réseau de fibres
- 5 élastiques pouvant travailler en compression.
- une structure fibreuse(12) qui participe avec le noyau 11 aux caractéristiques mécaniques qui doivent satisfaire les modes de travaux requis pour le dispositif (1)
- des moyens de fixation tels que par exemple :deux tiges
- 10 rigides (14 a et b) qui comprennent à leurs extrémités deux filetages (141 a et b) sur lesquels viennent se visser deux écrous (143 a et b) et s'enfiler deux rondelles (144 a et b),qui peuvent présenter au moins un pan coupé, ces précédents moyens (141), (143),(144), venant pincer la structure fibreuse (12) assurant une tenue
- 15 mécanique en flexion et traction
- un enrobage (13) constitué de préférence par une résine qui en se polymérisant vient lier l'ensemble des moyens en assurant toutes les fonctions désirées: tenue mécanique rigidité relative souplesse , bonne cohésion , étanchéité dudit dispositif (1) qui une
- 20 fois constitué va pouvoir se déformer élastiquement de manière multidirectionnelle en satisfaisant à tous les modes de travail qui puissent exister, ledit dispositif (1)grâce à la mise en place des précédents moyens étant capable d'amortir les sollicitations mécaniques ,en ne bloquant aucun degré de liberté .

25

- 2- Dispositif de liaison vertébrale monobloc (1) selon la reven-dication 1 caractérisé en ce que son noyau (11) est constitué d'un réseau de fibres textiles ,tridimensionnelles, ayant au départ des caractéristiques de souplesse et d'amortissement admettant l'impré-
- 30 gnation d'une résine, qui en se polymérisant va donner audit noyau(11) de bonnes caractéristiques de tenue en compression.

3- Dispositif de liaison vertébrale monobloc (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que la structure fibreuse (12) est un textile dont le réseau de fibre est bidirectionnel ,et dont la géométrie présente à ses extrémités deux têtes symétriques que l'on peut enfiler sur des tiges (14a et b) pour les rabattre et les bloquer ensuite entre les écrous et les rondelles (143) ,(144) .

4- Dispositif de liaison vertébrale monobloc (1) selon l'une des précédentes revendications caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'enrobage (13) constitué d'une résine dont la nature est de préférence en polyuréthane biocompatible, et non dégradable dans le temps facile à mettre en oeuvre , moulable , éventuellement usinable après moulage pour adaptation et dont les variétés de caractéristiques desdites résines permettent de résoudre toutes les fonctionnalités désirées

5-Dispositif de liaison vertébrale monobloc (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que les rondelles (143 et 144) présentent au moins un pan coupé qui permet le positionnement de ladite rondelle en évitant un déchirement de l'enrobage(13) et le déchaussement possible des tiges (14a et b)

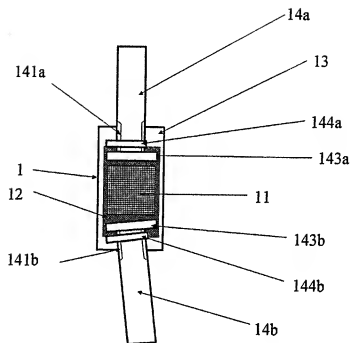
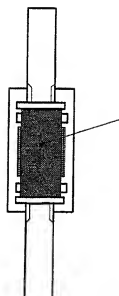
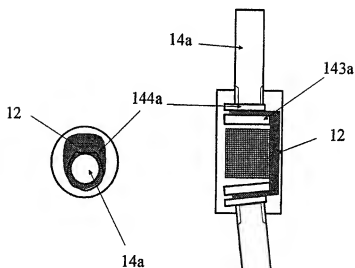
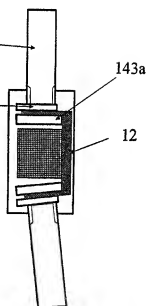
PLANCHE 1/3**Figure 1****Figure 2****Figure 3****Figure 3bis**

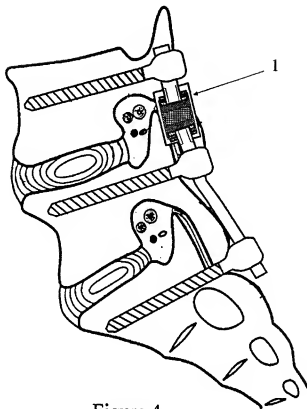
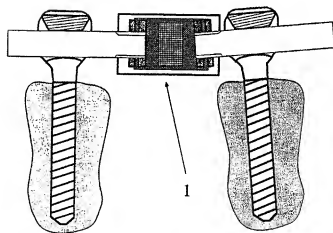
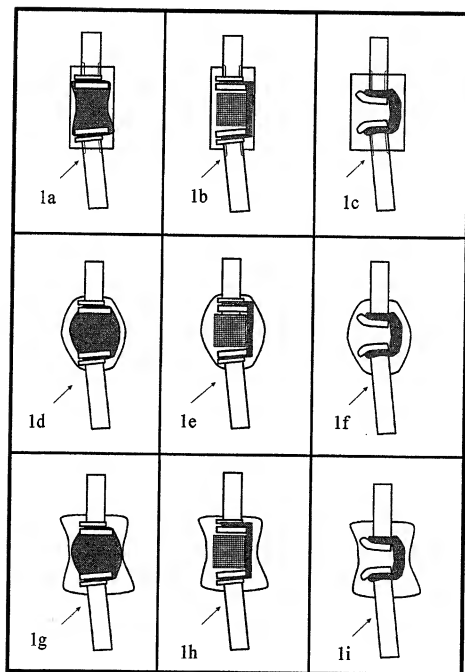
PLANCHE 2/3Figure 4Figure 5

PLANCHE 3/3**Figure 6**



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2814936

N° d'enregistrement
national

FA 595972

FR 0012998

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 677 277 A (P. MOREAU ET J. F. ELBERG) 18 octobre 1995 (1995-10-18) * abrégé; figure 7 *	1	A61B17/70
A	FR 2 717 675 A (J. TAYLOR) 29 septembre 1995 (1995-09-29) * abrégé; figure 3 * * page 3, ligne 22 - ligne 28 * * page 4, ligne 25 - ligne 27 * * page 6, ligne 6 - ligne 12 *	1, 4	
A	EP 0 317 972 A (ASAHI KOGAKU KOGYO) 31 mai 1989 (1989-05-31) * abrégé; figure 1 * * colonne 3, ligne 42 - ligne 51 *	1, 4	
A	FR 2 755 844 A (STRYKER FRANCE ET J. F. ELBERG) 22 mai 1998 (1998-05-22) * abrégé; figure 1 * * page 2, ligne 28 - page 3, ligne 8 *	1	
A	FR 2 774 581 A (DIMSO ET J. F. ELBERG) 13 août 1999 (1999-08-13) * abrégé; figures 2, 9 * * page 2, ligne 24 - ligne 26 *	1	<div>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int. CL. 7)</div> <p>A61B</p>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 juin 2001		Nice, P	
<div>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</div> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>			
<div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</div> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			